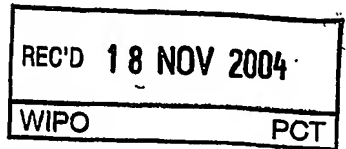


24. 9. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 2 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 3 5 6 8 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 3 5 6 8 5]

出 願 人 N T N 株 式 会 社
Applicant(s):

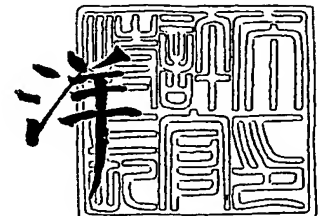
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2 0 0 4 年 1 1 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 6165
【提出日】 平成15年 9月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G01L 17/00
B60C 23/02
G08C 17/02

【発明者】
【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内
【氏名】 佐橋 弘二

【発明者】
【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内
【氏名】 岡田 浩一

【発明者】
【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内
【氏名】 水谷 政敏

【特許出願人】
【識別番号】 000102692
【住所又は居所】 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
【氏名又は名称】 N T N株式会社

【代理人】
【識別番号】 100086793
【弁理士】
【氏名又は名称】 野田 雅士

【選任した代理人】
【識別番号】 100087941
【弁理士】
【氏名又は名称】 杉本 修司

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 012748
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

固定側輪および回転側輪を有する軸受と、センサユニットと、このセンサユニットを上記軸受の上記固定側輪に着脱自在に取付けるセンサユニット取付手段とを備え、上記センサユニットが、検出対象を検出するセンサ部と、このセンサ部の出力するセンサ信号を送信する信号送信回路と、送信アンテナとを一体化したものであるワイヤレスセンサ付軸受装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、上記センサユニットが、上記センサ部および信号送信回路を駆動する電源部として、ワイヤレスで電力を受信する電力受信部を有するものであるワイヤレスセンサ付軸受装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、上記センサユニットが、上記センサ部および信号送信回路を駆動する電源部として、電池または発電手段を有するものであるワイヤレスセンサ付軸受装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかにおいて、上記センサ部が回転センサであって、この回転センサは、円周方向に周期的な磁気的変化を発生するパルスリングと、このパルスリングに対面して取付けられる磁気センサとでなり、上記センサユニットはこの上記回転センサのうちの磁気センサを有し、上記パルスリングは上記回転側輪に取付けられるワイヤレスセンサ付軸受装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかにおいて、上記センサユニット取付手段が、固定側輪に嵌合状態に取付けられる固定リングと、この固定リングに設けられて上記センサユニットを半径方向に挿脱自在に嵌合させるソケット部と、上記固定リングまたはソケット部に設けられ上記ソケット部に嵌合したセンサユニットを弾性的に抜け止めする抜け止め手段とでなるワイヤレスセンサ付軸受装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかにおいて、上記軸受が、固定側輪および回転側輪の軌道輪間に複数の転動体を介在させた転がり軸受であるワイヤレスセンサ付軸受装置。

【請求項 7】

請求項 6 において、上記転がり軸受が、複列の軌道面を有し上記固定側輪となる外方部材と、上記軌道面に対向する軌道面を有し上記回転側輪となる内方部材と、対向する両列の軌道面間に介在した複数の転動体とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置であるワイヤレスセンサ付軸受装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ワイヤレスセンサ付軸受装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、各種機器の軸受や自動車の車輪用軸受等に適用され、回転数またはその他の検出対象を検出してワイヤレス送信するようにしたワイヤレスセンサ付軸受装置に関する。

【背景技術】

【0002】

産業機械、試験設備、その他の各種の機器や、自動車等において、軸受にセンサを設けることで、軸受の知能化を図り、機器の制御や軸受の状態管理等に用いられている。このようなセンサの出力は、一般的には有線で送信するが、適切な配線場所が得難い場合がある。そのような場合に対して、検出信号を電磁波で送信するようにしたワイヤレスセンサ付軸受装置が提案されている。

【0003】

また、車輪用軸受装置に搭載された回転センサの信号を、ワイヤレスで送信して車輪と車体間のハーネスを無くしたワイヤレスABS（アンチロックブレーキシステム）センサが提案されている（例えば特許文献1）。回転センサには多極の回転発電機を利用し、自己発電によりセンサ用電力および送信部用電力を得る。これにより、車体から回転センサへの給電用の配線も不要となる。このようにワイヤレス化することにより、軽量化、組立性の向上、および飛び石によるハーネスの断線による故障の回避等の利点が見られる。

【0004】

車輪用軸受装置では、回転センサにワイヤレスで給電することも提案されている（例えば特許文献2）。ワイヤレス給電によると、発電機能を利用するものと異なり、回転停止時や低速回転時にも回転検出およびそのセンサ信号の送信が行える。

【特許文献1】 特開2002-264786号公報

【特許文献2】 特開2003-146196号公報

【特許文献3】 特開平6-308145号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ワイヤレスセンサ付軸受装置は、配線場所が得難い場合の対応や、組立性において、有線のセンサ付き軸受装置に比べて優れた利点が見られる。そこで、本発明者は、この利点をさらに効果的に生かすことを試みた。

ワイヤレスセンサ付軸受装置において、その軸受への取付は固定的に行われている。しかし、このような固定的な取付であると、軸受の保守において、センサユニットが邪魔になることがある。例えば、軸受にグリースを補給したり、軸受を分解掃除する場合に、センサユニットが固定されていると、作業が行い難い。また、試験機等では、センサ種類を変更したい場合があるが、その変更作業が容易でない。

一方、有線のセンサ付き軸受においては、センサを軸受に着脱自在に取付けられるようにしたものが提案されている（例えば特許文献3）。これによれば、センサの着脱が容易に行える。しかし、センサに配線が付いているため、センサが着脱自在であっても、配線が邪魔となって着脱が難しい場合がある。

【0006】

この発明の目的は、配線が邪魔にならずに軸受に対するセンサの着脱が容易に行えるワイヤレスセンサ付軸受装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明のワイヤレスセンサ付軸受装置は、固定側輪および回転側輪を有する軸受と、ワイヤレスセンサユニットと、このワイヤレスセンサユニットを上記軸受の上記固定側輪

に着脱自在に取付けるセンサユニット取付手段とを備え、上記ワイヤレスセンサユニットが、検出対象を検出するセンサ部と、このセンサ部の出力するセンサ信号を送信する信号送信回路と、送信アンテナとを一体化したものである。

この構成によると、センサ信号がワイヤレスで送信されるため、センサ信号の配線が不要となる。また、ワイヤレスセンサユニットが、センサユニット取付手段により軸受に着脱自在に取付けられるため、ワイヤレスセンサユニットを軸受から簡単に取り外すことができる。この場合に、センサ信号の配線がないため、配線が邪魔にならず、取り外し作業がより一層容易になる。このように、着脱自在に取付け可能としたセンサユニット取付手段と、ワイヤレス化の相乗効果により、センサユニットの着脱が自在に行える。そのため、センサユニットを取り外して軸受の保守が容易に行え、またセンサユニットをセンサ種類の異なるものに交換して別の検出対象の検出を行うようにすることも簡単である。例えば、試験装置等において、各種の検出対象を検出したい場合等に、センサユニットを種々交換して各種の検出対象を検出することも容易に実現できる。

【0008】

この発明において、上記センサユニットが、上記センサ部および信号送信回路を駆動する電源部として、センサユニット外部との配線が不要なものを有することが好ましい。例えば、上記電源部は、ワイヤレスで電力を受信する電力受信部を有するものであっても良く、また電池または発電手段を有するものであっても良い。

電源部としてこれら電力受信部、電池、または発電手段を有する場合、センサユニットへの電源線の配線も不要で、センサユニットを完全にワイヤレス化でき、着脱自在なセンサユニット取付手段とワイヤレス化との相乗効果によるセンサユニットの着脱性の向上効果が大きい。

特に、ワイヤレスで電力を受信する電力受信部を有する場合は、電池交換の保守が不要で、かつ軽量化が得られ、また回転型の発電機と異なり、いつでも電源を得て動作させることができる。

【0009】

電源部が発電手段である場合は、電池交換が不要であり、またワイヤレス給電のための給電電力送信手段が不要であって、構成が簡素にできる。発電手段は、回転型の発電機の他に、光を電気に変換する太陽電池等の光電変換素子、または熱を電気に変換するペルチェ素子等の熱電変換素子であっても良い。

なお、電源部として、電池の他の手段を用いる場合は、キャパシタまたは2次電池を設けて給電電力の安定化を図ることが望ましい。

【0010】

この発明において、上記センサ部が、回転センサを構成するセンサであって、この回転センサは、円周方向に周期的な磁気的変化を有するパルスリングと、このパルスリングに対面して取付けられる磁気センサとでなり、上記センサユニットはこの上記回転センサのうちの磁気センサを有し、上記パルスリングは上記回転側輪に取付けられるものであっても良い。

軸受では、センサ付きとする場合、検出対象を回転数とする場合に利用性が高い。上記パルスリングと磁気センサによると、精度の良い回転検出が行える。

【0011】

この発明において、上記センサユニット取付手段が、固定側輪に嵌合状態に取付けられる固定リングと、この固定リングに設けられて上記センサユニットを半径方向に挿脱自在に嵌合させるソケット部と、上記固定リングまたはソケット部に設けられ上記ソケット部に嵌合したセンサユニットを弾性的に抜け止めする抜け止め手段とでなるものであっても良い。

このようにソケット部と弾性的な抜け止め手段を有するものとする、センサユニットの着脱が容易で、かつ装着時の位置決めも容易に行える。このソケット部は上記固定リングで固定側輪に取付けられるため、ソケット部の固定側輪への取付けも容易に行える。

【0012】

この発明のワイヤレスセンサ付軸受装置は、上記軸受が、固定側輪および回転側輪の軌道輪間に複数の転動体を介在させた転がり軸受であっても良い。転がり軸受は、複列であっても、また単列であっても良く、その転動体はボール、ころ、テーパころ等のいずれであっても良い。上記軸受は、この他に滑り軸受であっても良い。また、ラジアル型の軸受であっても、スラスト型の軸受であっても良い。

【0013】

上記転がり軸受は、複列の軌道面を有し上記固定側輪となる外方部材と、上記軌道面に対向する軌道面を有し上記回転側輪となる内方部材と、対向する両列の軌道面間に介在した複数の転動体とを備え、車体に対して車輪を回転自在に支持する車輪用軸受装置であっても良い。

車輪用軸受装置に適用した場合、この発明における配線が邪魔にならずに軸受に対するセンサの着脱が容易に行えるという効果が、保守に際して実用性の高いものとなる。

【発明の効果】

【0014】

この発明のワイヤレスセンサ付軸受装置は、固定側輪および回転側輪を有する軸受と、センサユニットと、このセンサユニットを上記軸受の上記固定側輪に着脱自在に取付けるセンサユニット取付手段とを備え、上記センサユニットが、検出対象を検出するセンサ部と、このセンサ部の出力するセンサ信号を送信する信号送信回路と、送信アンテナとを一体化したものであるため、着脱自在であることによる効果と、ワイヤレス化によって配線が邪魔にならずに着脱できるという効果との相乗効果により、軸受に対するセンサの着脱が非常に簡単に行える。そのため、保守が容易に行え、またセンサ種類を変えることも容易に行える。

特に、センサ部および信号送信回路を駆動する電源部として、センサユニット外部との配線が不要なもの、例えばワイヤレスで電力を受信する電力受信部、電池、または発電手段を有するもの場合は、電源系の配線も不要で着脱の障害にならず、着脱自在であることと配線が邪魔にならないこととによる着脱作業の容易化の相乗効果が大きい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

この発明の第1の実施形態を図1と共に説明する。この発明のワイヤレスセンサ付軸受装置は、軸受1と、センサユニット9と、このセンサユニット9を軸受1の固定側輪3に着脱自在に取付けるセンサユニット取付手段30とを備える。軸受1は、固定側輪3および回転側輪2を有するものであり、転がり軸受、滑り軸受のいずれであっても良いが、この実施形態では、固定側輪3と回転側輪2の軌道面3a、2a間に転動体4を介在させた転がり軸受とされている。固定側輪3は外輪とされ、回転側輪2は内輪とされている。また、この転がり軸受1は、複列軸受とされ、アンギュラ玉軸受とされている。各列の転動体4は保持器5により保持されている。

【0016】

センサユニット9は、検出対象を検出するセンサ部26と、このセンサ部26が出力するセンサ信号を送信するセンサ信号送信部29と、電源部27とを一体化したものである。この一体化は、樹脂ケースなどのケース内に、センサ部26、センサ信号送信部29、および電源部27を収容することで一体化したものであっても、これらセンサ部26、センサ信号送信部29、および電源部27を搭載した基板を樹脂モールドしたものであっても良い。

【0017】

センサ信号送信部29は、アンテナ29aと信号送信回路29bとを有している。電源部27はワイヤレスで電力を受信する電力受信部28により構成される。電力受信部28は、アンテナ28aと電力受信回路28bとを有する。電源部27の電源回路には、電力受信部28の受信電力を蓄えるキャパシタまたは2次電池（図示せず）を設けても良い。

【0018】

このセンサユニット 9 と、このセンサユニット 9 に対して離れて配置されるセンサ信号受信機 25 とでワイヤレスセンサシステムが構成される。センサ信号受信機 25 は、センサユニット 9 のセンサ信号送信部 29 から送信されたセンサ信号を受信するセンサ信号受信部 23 と、電力受信部 28 へ動作電力をワイヤレスで送信する給電電力送信部 22 とを備える。センサ信号受信部 23 はアンテナ 23a および受信回路で構成され、給電電力送信部 22 はアンテナ 22a および送信回路で構成される。

【0019】

センサユニット 9 とセンサ信号受信機 25 とは、1対1の関係としても良く、また1台のセンサ信号受信機 25 に対して複数の軸受 1 のセンサユニット 9 に対するセンサ信号の受信、および給電電力の送信を行うようにしても良い。センサ信号の送信周波数を変えることや、時分割通信を行うことなどで、複数のセンサユニット 9 のセンサ信号をセンサ信号受信機 25 で識別することができる。給電電力の送信は、各センサユニット 9 に対して同じ周波数としてもよい。

【0020】

センサ信号送信部 29 とセンサ信号受信部 23 の間、および給電電力送信部 22 と電力受信部 28 の間の送受は、電磁波により行うものであっても、また光波、赤外線、超音波によるもの、あるいは磁気結合により行うものであっても良い。電磁波による場合、ワイヤレス送信するセンサ信号と給電電力の周波数は互いに異なる周波数とすることが好ましい。ここでは給電電力の周波数を f_1 とし、センサ信号の周波数を f_2 としている。

【0021】

センサ部 26 は、回転センサ 20 を構成する磁気センサ 9A を有する。回転センサ 20 は、パルスリング 8 と、それに対向して設置される磁気センサ 9A とからなる。軸受 1 の両端部には、密封手段 7 を設け、回転側輪 2 と固定側輪 3 との間を密封している。パルスリング 8 は、軸受 1 の一端部にある密封手段 7 の芯金 18 を介して回転側輪 2 の外周に取付けられる。パルスリング 8 は、後述の実施形態における図 8 に示されるように、円周方向に磁極 N、S が並ぶ多極に磁化された磁石、またはギヤ状の凹凸を施した磁性体リングなど、周方向に周期的な変化を有するものである。多極磁石からなるパルスリング 8 と磁気センサ 9A の組合わせによると、小型で精度の良い回転センサが構成できる。パルスリング 8 を構成する磁石は、ゴム磁石、プラスチック磁石、焼結磁石などであっても良い。

磁気センサ 9A は、磁気抵抗型センサ（「MRセンサ」と呼ばれる）の他に、ホール素子型センサ、フラックスゲート型磁気センサ、MIセンサ等のアクティブ磁気センサを使用することができる。このうち、磁気抵抗型磁気センサは、抵抗値を大きくすることで、消費電力を小さくすることができるので、ワイヤレス給電に適用するには有利である。

【0022】

センサユニット取付手段 30 は、固定側輪 3 に嵌合状態に取付けられる固定リング 31 と、この固定リング 31 に設けられてセンサユニット 9 を半径方向に挿脱自在に嵌合させるソケット部 32 と、このソケット部 32 に嵌合したセンサユニット 9 を弾性的に抜け止めする抜け止め手段 33 とでなる。センサユニット取付手段 30 は、例えば全体が金属板製または合成樹脂製とされ、または金属材と合成樹脂との両方を用いたものとされる。

【0023】

ソケット部 32 は、センサユニット 9 を軸受径方向の外側から挿入することで、所定深さまで挿入可能とするものであり、その所定深さでセンサユニット 9 を位置決めする。抜け止め手段 33 は、この所定深さ位置でセンサユニット 9 を抜け止めする。抜け止め手段 33 は、ソケット部 32 に設けられた係合片からなり、センサユニット 9 の軸受径方向の外方端面、またはセンサユニット 9 に設けられた段面（図示せず）に係合する。抜け止め手段 33 は、ソケット部 32 から突出させる代わりに、固定リング 31 から突出させても良い。固定リング 31 は、固定側輪 3 の外周または内周に嵌合するリング部材である。固定リング 31 は、固定側輪 3 に設けられた周溝または凹部等に係合する部分（図示せず）を設けて軸方向に位置決めされるものとしても良い。

【0024】

なお、センサユニット9におけるセンサ部26は、磁気センサ9Aの他に、回転以外の検出対象、例えば温度、振動、加速度、軸受の予圧、荷重、トルク等を検出するセンサ（図示せず）を有していても良い。その場合、各センサの信号は、重量や時分割などで、同じセンサ信号送信部9から送信される。

【0025】

この構成のワイヤレスセンサ付軸受装置によると、センサ部26で検出した回転信号等のセンサ信号が、センサ信号送信部29で送信され、また電力受信部28で動作電力を受信してセンサ部26およびセンサ信号送信部29の駆動が行われる。そのため、軸受1とセンサ信号受信機25との間の信号線および電源線となる配線を共に無くし、軽量化、組立性の向上、および断線問題の回避等が行える。ワイヤレス給電を行うため、発電の場合と異なり、回転停止時や低速回転時にもセンサ部6による回転検出が行える。

【0026】

また、センサユニット9が、センサユニット取付手段30により軸受1に着脱自在に取付けられるため、センサユニット9を軸受1から簡単に取り外すことができる。この場合に、センサ信号用および電源用の配線がないため、配線が邪魔にならず、取り外し作業がより一層容易になる。このように、着脱自在に取付け可能としたセンサユニット取付手段30と、ワイヤレス化との相乗効果により、センサユニット9の着脱が自在に行える。そのため、センサユニット9を取り外して軸受1の保守が容易に行え、またセンサユニット9をセンサ種類の異なるものに交換して別の検出対象の検出を行うようにすることも簡単である。例えば、試験装置等において、各種の検出対象を検出したい場合等に、センサユニットを、別の検出対象のセンサを有するものに種々交換して各種の検出対象を検出することも容易に実現できる。

【0027】

図2は、この発明の他の実施形態を示す。なお、この実施形態において、図1に示す第1の実施形態と対応する部分は同一符号を付してある。この実施形態は、軸受1を単列の転がり軸受としたものである。内輪となる回転側輪2に軸40が嵌合して支持されている。回転センサ20は、パルスリング8と磁気センサ9Aとが径方向に対面するラジアル型のものとされ、また軸受1の外側に、軸受1に対して軸方向に並べて配置されている。パルスリング8は、芯金18を介して内輪となる回転側輪の外周に取付けられる。磁気センサ9Aはセンサユニット9に設けられており、センサユニット9はセンサユニット取付手段30を介して固定側輪3に取付けられている。

【0028】

センサユニット取付手段30は、固定側輪3の内周に嵌合状態に取付けられる固定リング31と、この固定リング31に設けられてセンサユニット9を半径方向に挿脱自在に嵌合させるソケット部32と、このソケット部32に嵌合したセンサユニット9を弾性的に抜け止めする抜け止め手段33とでなる。ソケット部32は固定リング31に設けられた嵌合孔により構成される。この場合に、センサユニット9は、この嵌合孔に挿入可能な部分と挿入不能な部分とを有し、挿入不能部分が固定リング31の外周面に係合することにより、径方向に位置決めされる。抜け止め手段33は、固定リング31から折り返し状に突出した舌片とされている。センサユニット取付手段30は、例えば全体が金属板製または合成樹脂製とされ、または金属材と合成樹脂との両方を用いたものとされる。なお、この実施形態では芯金18は密封手段を構成していないが、必要に応じて第1の実施形態と同様に構成するようにしてもよい。

【0029】

この実施形態におけるその他の構成は、図1に示す第1の実施形態と同様である。この実施形態の場合も、第1の実施形態と同様な上記各作用、効果が得られる。

【0030】

図3ないし図8は、この発明のさらに他の実施形態を示す。なおこの実施形態において、図1に示す第1の実施形態と対応する部分は同一符号を付してある。この実施形態は従

動輪支持用の車輪用軸受装置に適用したものである。図3において、軸受1は、互いに転動体4を介して回転自在な内方部材である回転側輪2、および外方部材である固定側輪3を有する。転動体4は複列に設けられており、各列毎に保持器5により保持されている。固定側輪3は、車体取付フランジ3aを外周に有し、車体取付フランジ3aを介して車体のナックル等（図示せず）に固定される。回転側輪は、アウトボード側端に車輪取付フランジ2bを有し、車輪取付フランジ2bに車輪（図示せず）がボルト6により取付けられる。回転側輪2は、ハブ輪2Aと、そのインボード側端の外周に取付けられた内輪2Bとを有し、ハブ輪2Aおよび内輪2Bに各列の軌道面2aが形成されている。回転側輪2と固定側輪3間の環状空間におけるアウトボード側端は密封手段7により密封されている。

【0031】

図5において、図3におけるA部の拡大断面図で示すように、回転側、固定側輪2、3間の環状空間におけるインボード側端に、車輪回転速度の検出用の被検出部材であるパルサリング8が配置され、このパルサリング8に非接触で対面してこのパルサリング8の磁気変動を検出する磁気センサ9Aがセンサユニット9として設けられている。パルサリング8は、内方部材となる回転側輪2に取付けられる。センサユニット9は、外方部材である固定側輪3に、センサユニット取付手段11を介して取付けられる。センサユニット9の有する磁気センサ9Aとパルサリング8とで、回転センサ20が構成される。

センサユニット取付手段11は非磁性体からなり、固定側輪3の端面を蓋するキャップ状に形成されて外周縁に鍔状の固定リング12を有し、この固定リング12で固定側輪3の端部外径面に嵌合される。これにより回転側、固定側輪2、3間の環状空間におけるインボード側を密封している（図3参照）。センサユニット取付手段11は、略平板の円板状とされて、外周縁に上記固定リング12が形成されている。ここでは、センサユニット取付手段11は金属板製とされているが、樹脂製であっても良い。樹脂製である場合に、芯金入りとしても良い。金属板製の場合、非磁性体の金属板としてオーステナイト系ステンレスが使用でき、例えばJIS規格のSUS304が好ましい。図4は、図3の車輪用軸受装置である軸受1をインボード側から見た側面図である。この図4に示すように、ソケット部32Aは円周方向に1箇所あればよいが、円周方向に複数箇所あってもよい。その場合、センサ種類が異なるものを軸受1に複数個装着することができ、軸受1の高知能化を図ることもできる。また、同一種類のセンサを装着してもよい。

【0032】

このセンサユニット取付手段11には、図6に斜視図で示すように、その外周縁の固定リング12の先端から突出して、インボード側に延びて折り曲げられた折り曲げ片からなるセンサ支持突片13が一体に形成されている。センサ支持突片13には、センサユニット9を軸受径方向に挿脱可能に嵌合させる嵌合孔14と、センサユニット9を軸受軸方向および径方向に位置決めする抜け止め手段15とが設けられている。抜け止め手段15は、センサ支持突片13の先端からさらに延びて軸受半径方向の内端側に湾曲形成された突片である湾曲部15aと、この湾曲部15aの先端から断面く字状に折り曲げられてセンサユニット9の背面下半部に形成された係合凹部10（図7参照）に係合する係合折曲部15bとからなる。また、センサユニット取付手段11における上記嵌合孔14よりも軸受半径方向の内端寄りの位置には、嵌合孔14に挿入されたセンサユニット9の両側部を受け止めて、センサユニット9の軸受円周方向への位置ずれを規制する一対の規制突壁17が、インボード側に突出して設けられている。これら規制突壁17およびセンサ支持突片13によりソケット部32Aが構成される。

【0033】

センサユニット取付手段11は、センサ支持突片13および抜け止め手段15を含めて、金属板よりプレス加工により全体が一体に成形されている。規制突壁17は、センサユニット取付手段11と一体に成形されたものであっても、センサユニット取付手段11に取付けられたものであっても良い。なお、センサ支持片13および抜け止め手段15も、別体としてセンサユニット取付手段11に取付けても良い。

【0034】

パルサリング 8 はリング状の部材であって、円周方向に交互に S, N の磁極が形成されたものであり、ゴム磁石、プラスチック磁石、または焼結磁石等の多極磁石で構成される。このパルサリング 8 は、環状の芯金 18 と一体に形成されたものであり、回転側輪 2 の外周面に芯金 18 を介して取付けられている。芯金 18 は断面 L 字状とされ、その立片部のインボート側に向く面に上記パルサリング 8 が固着されている。

センサユニット 9 は、図 7 (A), (B) に側面図および正面図で示すように、パルサリング 8 を検出する磁気センサ 9A を、図 1 に示すセンサ信号送信部 29 および電源部 28 と共にセンサ外装体 9B に内蔵したものである。磁気センサ 9A は、センサ外装体 9B における軸受半径方向の内端付近に内蔵されている。センサ外装体 9B は、樹脂等のケースであっても良く、また磁気センサ 9A を埋め込んだ樹脂モールド体であっても良い。

センサユニット 9 の背面、つまりパルサリング 8 との対向面と反対側の面には、上記抜け止め手段 15 に係合する係合凹部 10 が設けられている。係合凹部 10 は、センサユニット 9 の幅方向（すなわち、軌道輪円周方向）の全幅にわたる溝状凹部として形成されている。この実施形態におけるその他の構成は、図 1 に示す第 1 の実施形態と同様である。

【0035】

この構成のワイヤレスセンサ付軸受装置によると、固定側輪 3 の一端の開口がセンサユニット取付手段 11 で蓋され、その外部にセンサユニット 9 が支持されるため、センサユニット 9 の取付部で軸受内を密封する O リング等の手段を設ける必要がない。また、センサユニット取付手段 11 に設けられたセンサ支持突片 13 にセンサユニット 9 の嵌合孔 14 および抜け止め手段 15 が設けられているため、センサユニット 9 を軸受装置に着脱自在にかつ容易に取付けることができる。嵌合孔 14 に差し込まれたセンサユニット 9 は、円周方向への移動が一对の規制突壁 17 で規制され、かつ半径方向および軸方向の移動が抜け止め手段 15 による押し付けにより規制される。抜け止め手段 15 はその係合折曲げ部 15b がセンサユニット 9 の係合凹部 10 に係合することで、センサユニット 9 の半径方向への確実な位置規制、抜け止めが行われる。また、固定側輪 3 のインボート側の開口がセンサユニット取付手段 11 で蓋されるため、軸受内への異物や泥水などの侵入が防止でき、回転側および固定側輪 2, 3 間の環状空間の端部に設けられる従来の密封手段を廃止することができる。この廃止により軸受の回転抵抗が軽減され、エンジンの燃費向上にも繋がる。センサユニット取付手段 11 は、軸受空間の密封とセンサ支持突片 13 や抜け止め手段 15 を固定側輪 3 に取付ける手段を兼用するため、部品点数が削減され、構成が簡素となる。また、センサ支持突片 13 を折り曲げ片とし、これよりさらに延びる突片で抜け止め手段 15 を構成したため、センサユニット取付手段 11 を、センサ支持突片 13 および抜け止め手段 15 と共に、金属板からプレス加工等で一体に成形することができて、より一層製造が容易である。そのため低コストとできる。

【0036】

センサユニット 9 はセンサユニット取付手段 11 の円板部分が中間に介在した状態でパルサリング 8 に対向配置されるが、センサユニット取付手段 11 は非磁性体からなるので、センサユニット 9 によるパルサリング 8 の検出がセンサユニット取付手段 11 で妨げられることがない。センサユニット取付手段 11 の板厚が厚いと、センサユニット 9 からパルサリング 8 までのエアギャップが増大し、検出精度が低下するので、センサユニット取付手段 11 の板厚はできるだけ薄いものが良く、1 mm 以下が望ましい。

【0037】

また、このように車輪用軸受装置において、電力受信部 28 を有するセンサユニット 9 を用いた場合、車輪と車体間のハーネスを無くし、軽量化、組立性の向上、および飛び石によるハーネスの断線による故障の回避等が行える。ワイヤレス給電を行うため、発電の場合と異なり、回転停止時や低速回転時にもセンサ部 26 による回転検出が行える。

この実施形態は、従動輪用の車輪用軸受に適用したものであるが、この発明は、駆動車支持用の車輪用軸受装置にも上記と同様に適用することができる。

【0038】

なお、上記各実施形態では、センサユニット 9 における電源部 27 がワイヤレスの電力

受信部 28 を有するものとしたが、電源部 27 は、電池であっても、発電手段であっても良い。発電手段は、回転型の発電機の他に、光を電気に変換する太陽電池等の光電変換素子、または熱を電気に変換するペルチェ素子等の熱電変換素子であっても良い。また、電源部 27 は、配線で外部から電源を得るものであっても良い。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】 この発明の第 1 の実施形態にかかるワイヤレスセンサ付軸受装置の断面図とそのセンサユニット等の概念構成のブロック図とを示す説明図である。

【図 2】 この発明の他の実施形態にかかるワイヤレスセンサ付軸受装置の断面図である。

【図 3】 この発明を車輪用軸受装置に適用した実施形態にかかるワイヤレスセンサ付軸受装置の断面図である。

【図 4】 同軸受装置をインボード側から見た側面図である。

【図 5】 図 3 における A 部の拡大断面図である。

【図 6】 同軸受装置におけるセンサユニット取付手段の要部を拡大して示す斜視図である。

【図 7】 (A) は同軸受装置におけるセンサユニットの側面図、(B) は同センサユニットの背面図である。

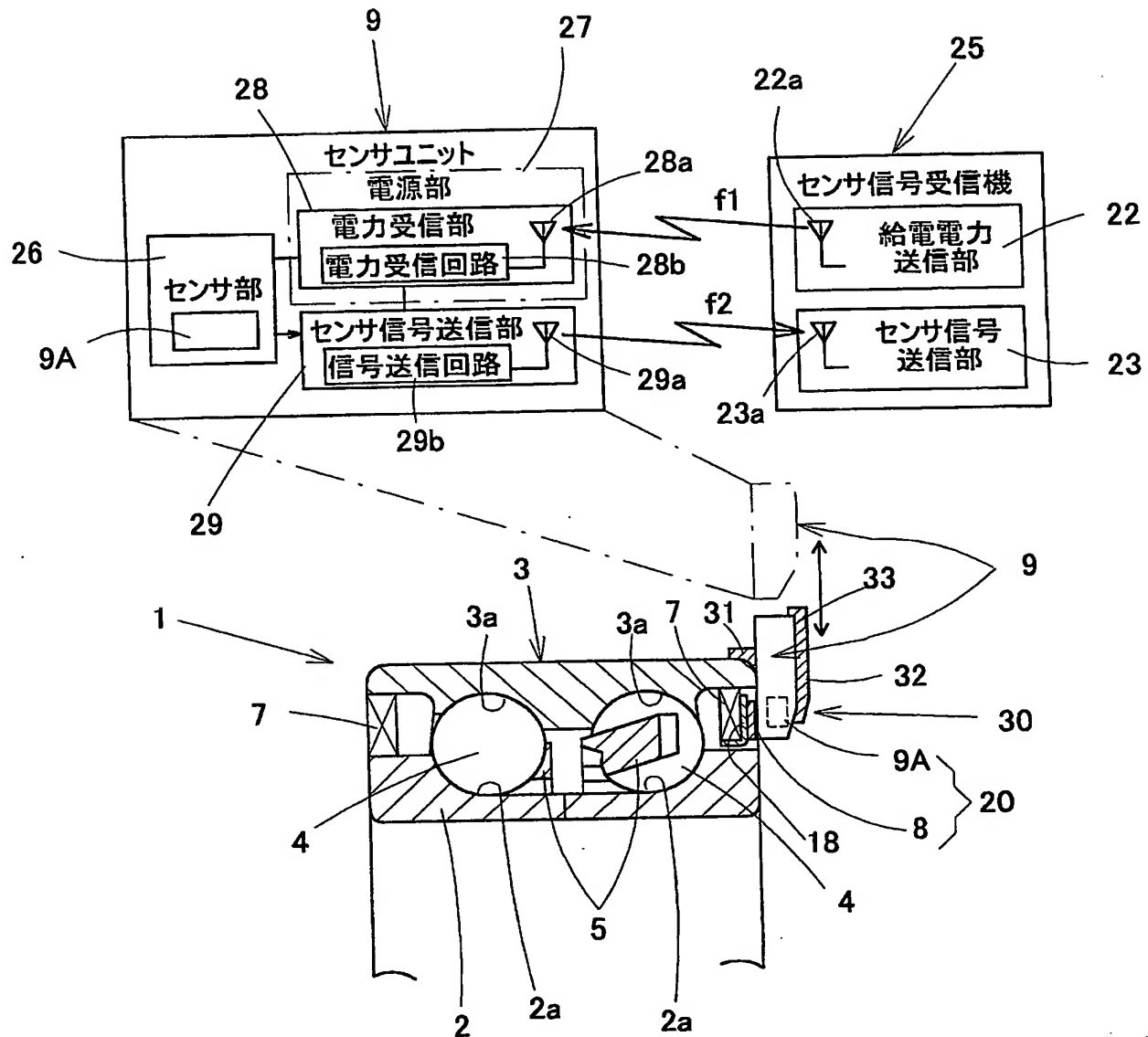
【図 8】 パルスリングと磁気センサの関係を示す模式図である。

【符号の説明】

【0040】

- 2…回転側輪
- 3…固定側輪
- 4…転動体
- 6…センサ部
- 8…パルスリング
- 9…センサユニット
- 9A…磁気センサ
- 11…センサユニット取付手段
- 15…抜け止め手段
- 20…回転センサ
- 22…給電電力送信部
- 23…センサ信号受信部
- 25…センサ信号受信機
- 26…センサ部
- 27…電源部
- 28…電力受信部
- 29…センサ信号送信部
- 28a, 29a…アンテナ
- 28b…電力受信回路
- 30…センサユニット取付手段
- 31…固定リング
- 32, 32A…ソケット部
- 33…抜け止め手段

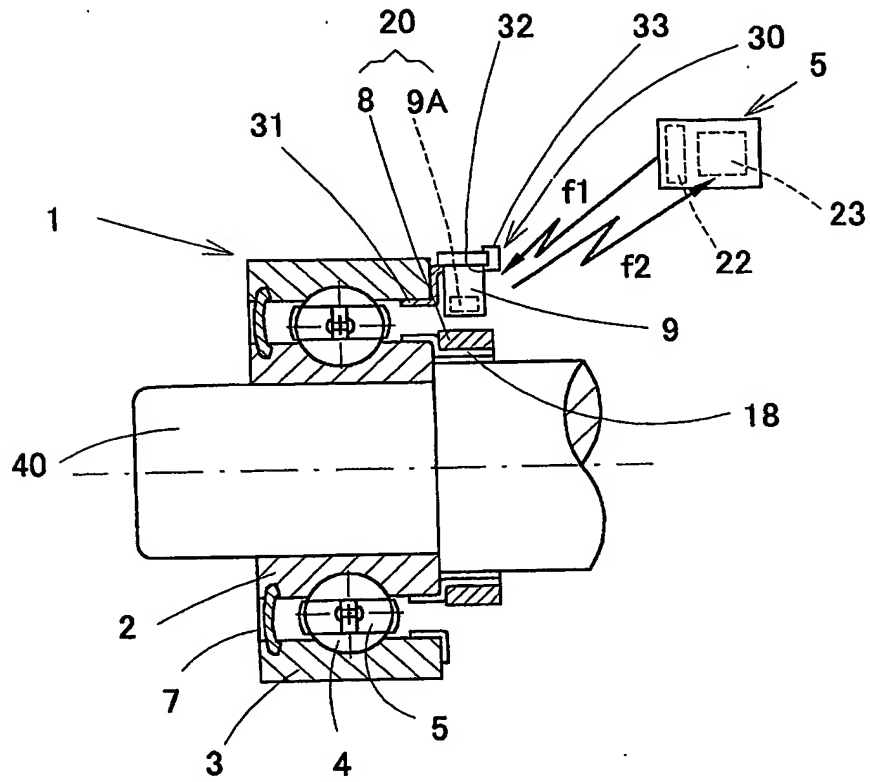
【書類名】 図面
【図 1】



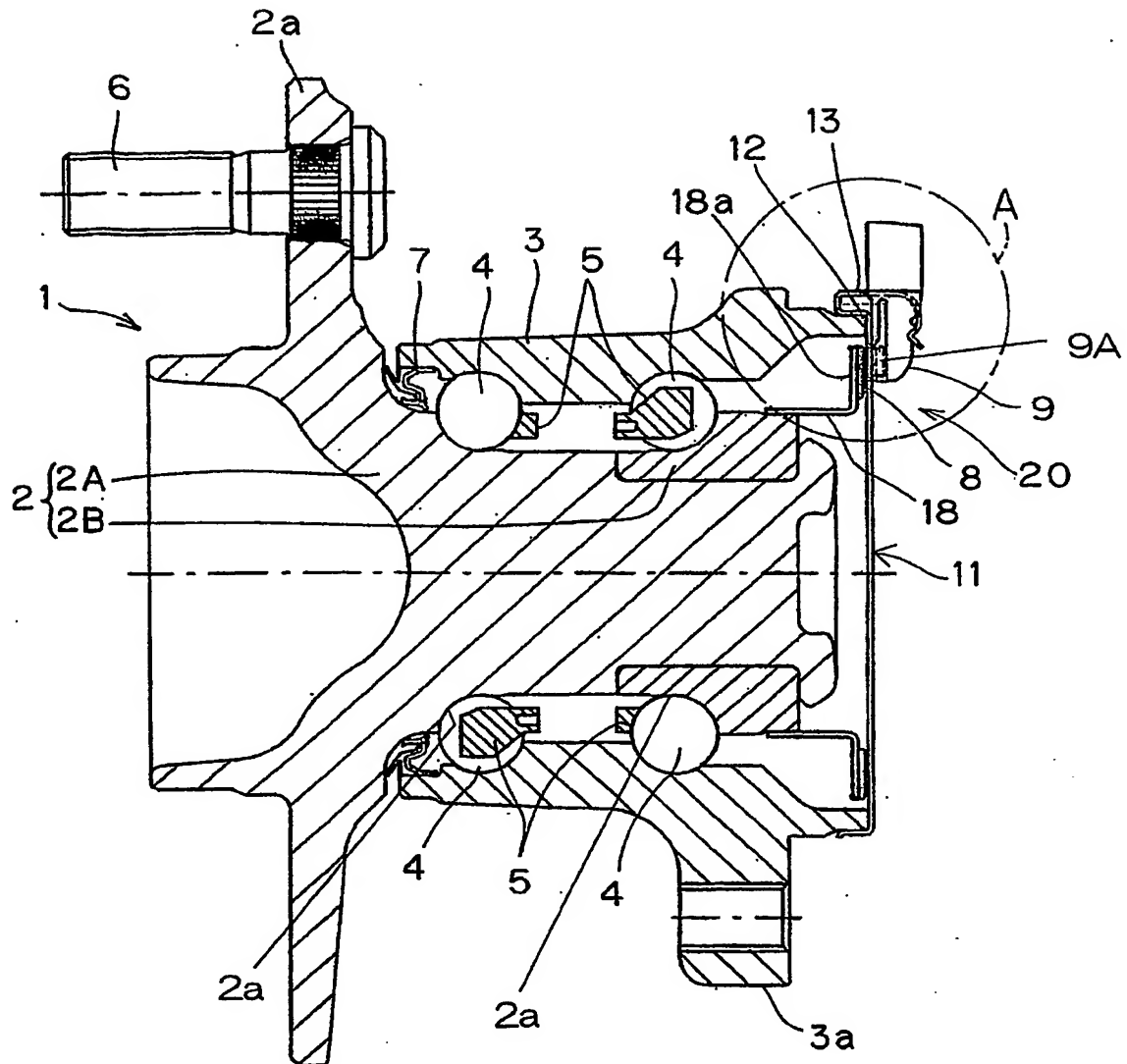
2...回転側輪
3...固定側輪
4...転動体
6...センサ部
8...パルサリング
9...センサユニット
9A...磁気センサ
20...回転センサ

28a,29a...アンテナ
28b...信号送信回路
30...センサユニット取付手段
31...固定リング
32...ソケット部
33...抜け止め手段

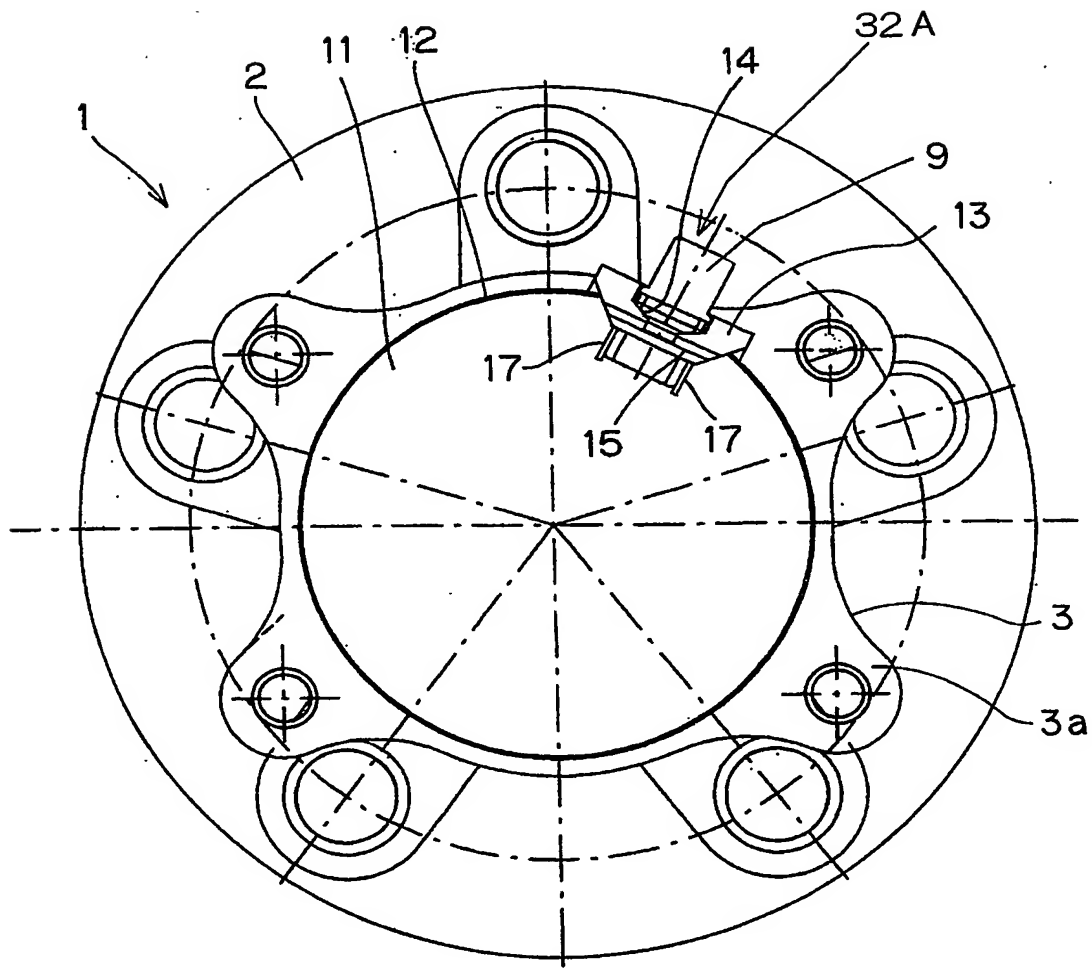
【図 2】



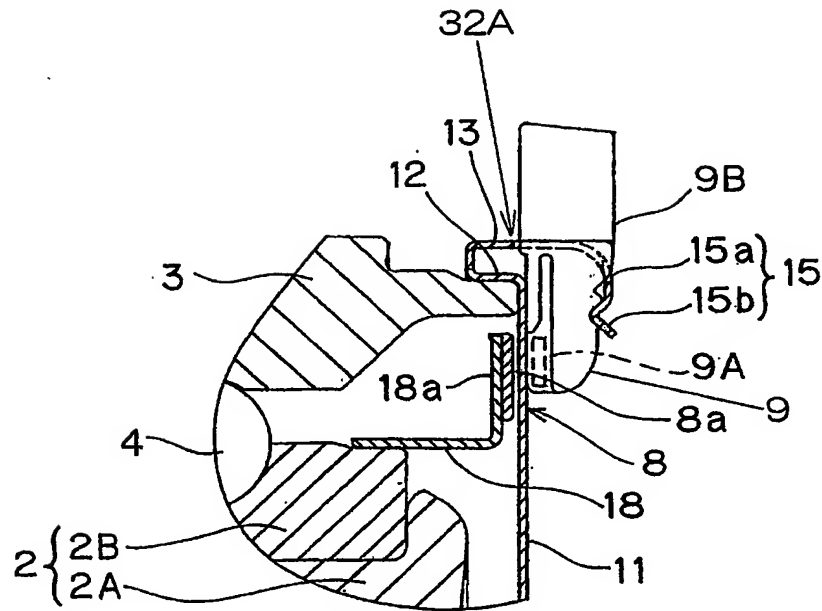
【図 3】



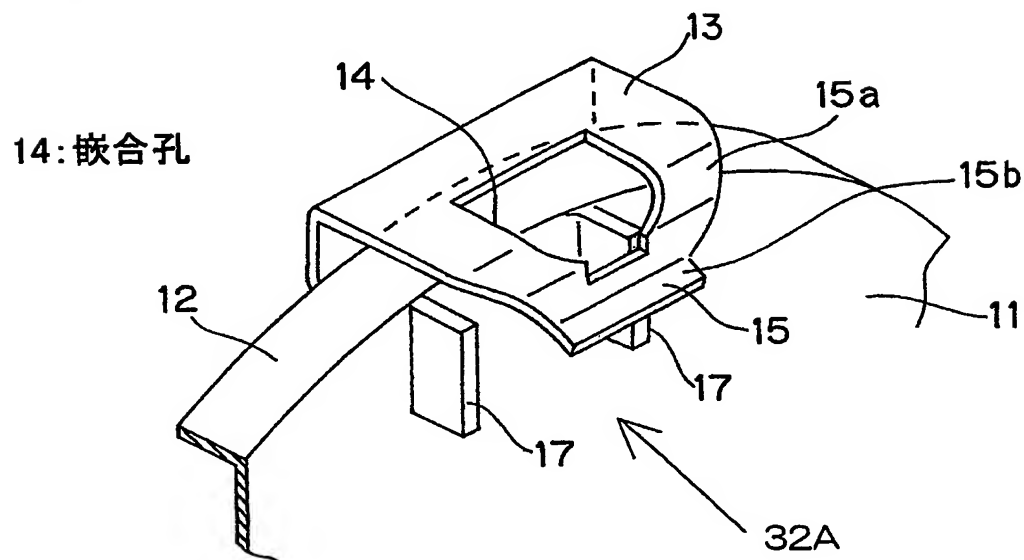
【図 4】



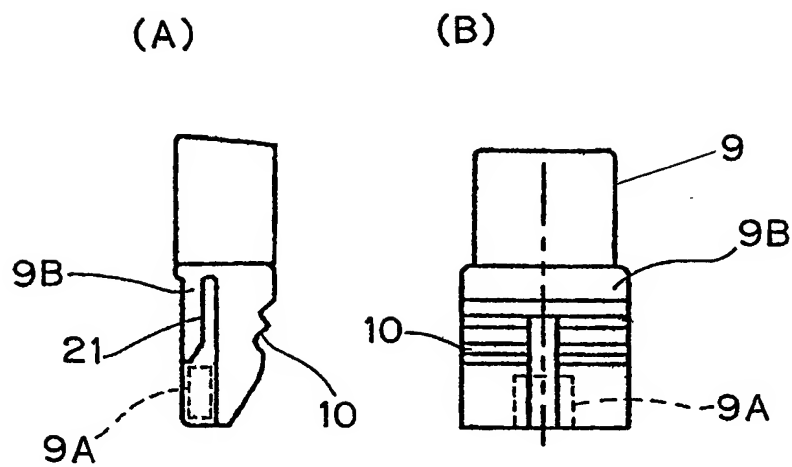
【図5】



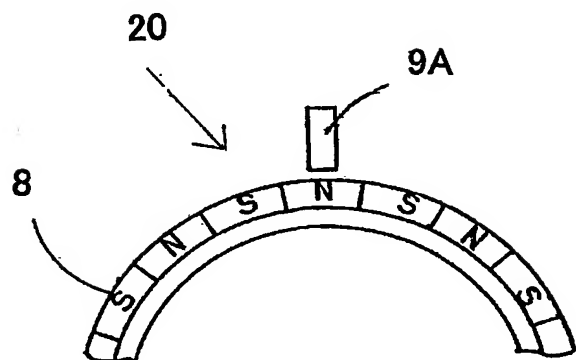
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 着脱自在なセンサユニット取付手段とワイヤレス化との相乗効果により、配線が邪魔にならずに軸受に対するセンサの着脱が容易に行えるワイヤレスセンサ付軸受装置を提供する。

【解決手段】 固定側輪 3 および回転側輪 2 を有する軸受 1 と、センサユニット 9 と、このセンサユニット 9 を軸受 1 の固定側輪 3 に着脱自在に取付けるセンサユニット取付手段 30 とを備える。センサユニット 9 は、検出対象を検出するセンサ部 26 と、信号送信回路 29b と、送信アンテナ 29a とを一体化したものである。センサユニット 9 は、電源部 27 として、外部との配線が不要なもの、例えばワイヤレスで電力を受信する電力受信部 28、または電池、または発電手段を有するものとする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 3 5 6 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 2 6 9 2]

1. 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

2 0 0 2 年 1 1 月 5 日
名称変更
大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
N T N 株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.